本省稻作病害防治

張 義 璋
臺灣省農業試驗所

文獻記載本省稻作及稻米共有六十七種病害，其中包含不同病原引起同一病害如秧苗立枯病，或同一病原引起不同病害。時代變遷導引耕作方式改變，各種病害的重要性亦隨之互有消長。目前本省主要稻作病害：苗期以苗徒長病及箱育秧苗立枯病為主；本田期葉部病害以稻熱病及白葉枯病兩種流行病最重要，胡麻葉枯病及褐條葉枯病為地區性風土病，線蟲白尖病近年很普遍值得留意；葉鞘及稻莖病害以風土病之菌核性病害最重要，再生稻栽培或乾旱季節葉鞘腐敗病則常發生；稻穗病害以穗稻熱病、胡麻葉枯病及細菌性穀枯病較重要，稻麴病則依地區及稻品種而有不同的重要性；稻米病害早期雖有報告，但因倉儲設備改善，較少發生病害問題，研究相對少。植物病害防治分拒病法、除病法及防病法三大法則，法規檢疫之拒病法在稻作病害防治中較未受重視，除病法及防病法為主要防治策略。稻作病害之除病法包括輪作、拔除病株如苗徒長病、消滅越冬寄主如翻犁稻椿入土再休耕、及剷除田間輪替寄主如李氏禾等雜草。防病法包括調節栽培環境如覆蓋塑膠布、耕作法如肥料調配適當增強稻株抗性、種子處理如稻種消毒、防除媒介昆蟲、藥劑防治配合病害流行學及發生預測、及抗病育種。目前本省稻作病害的防治工作做得很好，甚少因病害引起稻米大量減產。未來水稻栽培已不只是糧食生產，水田的蓄水功能同時也是環境保育工作，相對而言水稻應採擬有機農業栽培法，增加農田永續性，稻作病害防治則採用綜合病害管理，包括稻品種抗病基因多變化增加田間抗病之持久性、育出抗多種病之稻品種、栽培管理改良、稻品種適地適種、減少化學農藥使用、開發拮抗生物防治病害技術、及稻株有益微生物應用增強抗病性。

本省稻作病害發生概況

一、曾受矚目的本省水稻病害

稻米自古至今一直為本省人民主要糧食，稻作發生嚴重病害常帶給人們災難，清朝以前可謂欠缺資料。日據時代期間雖資料亦片斷不全，但已可捕捉到稻作病害對稻作及人們影響之影子。過去的經驗可看出水稻病害的發生與稻品種及環境呈現密切的三角關係，其中稻品種佔最重要，罹病品種的推出或抗病品種的罹病化常帶來不可估算的損失。

稻熱病為一存在本省已久的老流行病，本病曾數次嚴重發生驚動各界。據家父告知，1923年即日本裕仁太子來臺旅行當年，本省第一期稻作發生嚴重稻熱病，第二期作又發生大旱災，造成全年稻米大減產。1899年日本政府將日本型稻種引進臺灣試種，初期只適合高冷地栽種，至1922年改善育苗技術而克服種植日本型稻的困難，平地種植日本稻的面積自1923

年起迅速擴大，隨之在1926年日本型稻種發生嚴重稻熱病，造成幾無收量的損失，因而開啓本省稻熱病抗病育種的楔機。1966年葉稻熱病及穗稻熱病發病面積均達七萬餘公頃，各佔栽培面積二成一，當年抗稻熱病品種臺南五號適時推出，深受好評。

1960年屏東地區發生不明病害。當時有學者認爲係土壤排水不良引起之生理性窒息病。農試所農藝系繆進三先生發現品種間及雜交集團內單株上爲害程度差異甚大，因此認爲除眞正的窒息病外，尙有非窒息病之黃枯症，並推測黃枯病具傳染性，但未試驗證明。植物病理方面，由邱人璋博士證明係昆蟲傳播之寄生性病害，此即爲水稻黃葉病之發現。

1965年本省宜蘭羅東地方，將近有200公頃的水稻嚴重發生水稻白尖病，每公頃收不到500公斤的稻穀，當時認爲係農民選用未經農業試驗場所試驗過之某品種所致，但後來試驗發現該品種與嘉農242號品種對白尖病的感病性差異不大。

政府爲減少耕種所需勞力推廣機械挿秧，機械挿秧係採用育苗箱育苗。箱育秧苗採用淺播密植，有利於眞菌等微生物繁殖，推廣初期即1971年第一期作首次發生嚴重秧苗立枯病，影響農時及機械挿秧的推廣，緊急研究對策找出防治藥劑，機械挿秧方能順利推展。

1973年嘉農秈選8號及嘉農秈11號分別在第一期作及第二期作命名登記，兩品種均爲高產的良質米，後者又爲本省第一個具抗褐飛蝨的長秈稻品種。但是1974年在嘉南地區示範推廣時，卻全面發生嚴重的急性萎凋型白葉枯病，震驚各界，導致該兩品種未能大面積推廣，隨後雖尙有少數農民種植，但未再發生急性萎凋型白葉枯病。

1976年第二期作臺南地區發生大面積的水稻不稔症，尤其以官田鄉爲甚，發病田水稻全面不稔，造成大量減產，病因不明。當時農復會、農林廳及各農業機關學校會勘，並積極研究探討原因。經學校及農業試驗場所之研究人員，就土壤、生理、昆蟲及病理等方面研究，結果研判是稻細 與葉鞘腐敗病菌共同爲害所致。殺蟲劑巴拉松乳劑可殺稻細 ，對稻不稔症有防治效果。

1982年第二期作本省屏東縣南州鄉有一農民向兩個育苗中心購買秧苗種在同一區田內，到水稻乳熟期時，其中一半發生嚴重的穗枯現象，經農林廳、農試所及高雄改良場派員共同會勘，並由農試所攜回鑑定證明係由細菌性穀枯病所引起。

二、本省重要病害發生概況

文獻記載本省稻作及稻米共有六十七種病害，其中包含不同病原引起同一病害如秧苗立枯病，或同一病原引起不同病害。時代變遷導引耕作方式改變，各種病害的重要性亦隨之互有消長。例如三十年以前，以水秧田之苗腐敗病常造成第一期稻作育苗失敗，後來有塑膠布的覆蓋保溫，苗腐敗病已不再嚴重，近來年機器挿秧盛行，箱育秧苗立枯病爲主要苗期病害。耕耘機替代牛犁，以及半矮性稻品種改變稻叢間的微氣象，近三十年來紋枯病已成本省稻作主要風土病。目前本省主要稻作病害，分述如下。

苗期以苗徒長病及箱育秧苗立枯病爲主，苗稻熱病、紋枯病及胡麻葉枯病等爲偶發病害，或秧苗管理不當所致。稻苗徒長病係經稻種傳播，政府鼓勵稻種消毒已有成效，每年發病面積不大、發病百分率亦不高，但因病徵明顯又爲全株性病害較受重視。本省稻作大多採用機器挿秧，機器挿秧需利用育苗箱育苗，因採用淺土密植有利土壤微生物繁殖，第一期作遇低溫時常嚴重發生秧苗立枯病，因病原菌種類複雜致使防治藥劑效果不穩定。

本田期葉部病害以稻熱病及白葉枯病兩種流行病最重要，胡麻葉枯病及褐條葉枯病屬於地區性風土病。稻胡麻葉枯病每年發病面積約爲2～3萬公頃，發生地區爲砂質土或淺土等肥力較差之稻田爲主。稻條葉枯病在桃園縣、苗栗縣及雲林縣等地區之第二期作較常發生，再生稻栽培亦常發生。近年來因實施稻田轉作旱作面積增加，稻種傳播加上因寄主植物終年存在田間，線蟲白尖病近年很普遍，尤其草莓栽培區值得留意。

本省每年均有稻熱病發生，爲第一期水稻的主要流行病，臺灣省政府農林廳從1961年開始對本省稻作病害有調查記錄。結果在1985年以前第一期作發病面積均在一萬公頃以上，其中1965、66、73、75及79年之第一期作發病面積達五萬公頃以上最爲嚴重，這期間只有1963、77、80、84及85年之發病面積在二萬公頃以下。從1986年至1995年期間，只有1987年發病26,714公頃、1990年12,489公頃及1992年11,664 公頃較嚴重，其餘平常年之發病均在一萬公頃以下。本省常發生稻熱病的地區：壯圍、峨嵋、苗栗、埔里、竹山、名間、二林、林內、石榴、竹崎、白河、旗山、美濃、九如、竹田、萬丹、潮州、恆春、楓港、車城、關山及富里等，多以靠山區爲主。

稻白葉枯病原爲本省第二期稻作病害，1980年以前只有1968、70 、75及77等年第二期作發病面積達一萬公頃以上，未超過二萬公頃，第一期作甚少發生白葉枯病。自1981年後，年發病面積均在1萬5千公頃以上，其中1985、89及94等年第二期作發病面積均達四萬公頃以上較嚴重。近年來本病在第一期作亦常有發生，1989、90及92等年第一期稻作發病面積均達一萬公頃以上。本病引起水稻產量損失不亞於稻熱病，對米質影響常比稻熱病嚴重。

葉鞘病害以菌核性病害，包括：紋枯病、赤色菌核病、褐色菌核病、小粒菌核病、灰色菌核病、球狀菌核病、褐色紋枯病及褐色小粒菌核病等風土病較普遍，其中以紋枯病最重要。稻紋枯病爲本省水稻的一種風土病，雖然大部份農民均知道適時防治，自1966年至今，紋枯病發病面積率一直維持在10％以上，每年爲害程度之平均爲水稻各病害之冠。再生稻栽培或乾旱季節葉鞘腐敗病則常發生。

稻莖病害包括全株性病害，最常見者爲稻徒長病、小粒菌核病、菌質病及病毒病害。稻徒長病之發病面積近十年來均低於一千公頃，早年則在0.5-2.0％之間，本病之病株比健株高而突出甚醒目。近年來小粒菌核病並不嚴重。菌質病之黃萎病再生稻發生較多。病毒病害中黃葉病近年來發病較輕，縞葉枯病較多尤其暖冬的次期作發病會普遍而嚴重，其它病毒病害目前均尙無嚴重之報告。節稻熱病在山區或流行年亦甚普遍。

稻穗病害早期較重視穗稻熱病及胡麻葉枯病引起之穀粒病害，有關研究亦依附在該兩種病害研究中。1982年在屏東南州發現細菌性穀枯病，目前已知本病是本省中南部第二期作的主要病害之一，但因病徵與其它穀粒病害相似，非有經驗人員不易分辨，因此尙無發病面積之統計資料。稻麴病爲另一普遍性穀粒病害，一般發病不嚴重，部份地區及稻品種如臺農7O號對稻麴病較感病而常嚴重發病。

稻米病害早期有報告，黑變米、乳白米、赤黴病、黃變米、米黑腐病、米黑點病及赤米病等，分別由眞菌或細菌引起，近年因倉儲設備改善，近年倉儲稻米較少發生病害問題。

本省稻作主要病害之生態

秧苗立枯病：本病之病原種類甚多，主要來自育苗土中，旱地土壤中菌類密度比水田土壤

高，以旱地土壤爲栽培土容易發生立枯病，以表土爲栽培土之發病率較心土爲高。病原菌多屬腐生菌或兼寄生菌，致病力弱，秧苗在20℃以上生長快速不易發生立枯病，15℃以下生育受阻、抵抗力弱、易發生立枯病，本省第一期作遇低溫寒流時容易發生立枯病。土壤酸鹼值pH 5.0以上易發病，但pH 4.0以下對稻苗生長不良。稻種播種量多則秧苗纖細抵抗力弱，秧苗稠密致苗間濕度高病原菌滋長迅速，易發生秧苗立枯病。

稻熱病：本病主要感染源來自稻種帶菌、殘株或稻椿，環境適宜時病菌產孢快且多，病害蔓延迅速，故爲流行病，在田間病株分佈均勻。稻熱病菌感染水稻及產孢需要有水膜及幾近飽和之相對濕度，最適溫度爲24～28℃。生長於20℃之水稻比生長於24～30℃者感病。水溫較氣溫高時稻株較感病。分蘗盛期後之稻株對葉稻熱病抗性增加，本省梅雨期早來易發生葉稻熱病，晚來則較易發生穗稻熱病。山區因霧氣重濕度高，比開闊地區易發生稻熱病。氮肥多稻株感病，前期作種植蔬菜或菸草之稻株較感病。鉀肥多較抗病。乾旱後遇雨促使稻株大量吸收氮肥，使稻葉呈現濃綠，對稻熱病較感病。水稻密植區因微氣象屬於高濕，尤其露期較長，易發生稻熱病。

白葉枯病：本病之第一次感染源來自稻種帶菌、田水、田間禾本科作物或雜草；第二次感染源之傳播，主要靠水、人或動物攜帶，接觸感染再由水孔進入葉片組織。高溫高濕爲本病主要發生條件，高溫適合病菌生長，高濕有利病菌傳播及侵入，颱風挾帶高雨量易造成稻白葉枯病大流行，一般觀念認爲係颱風造成稻葉傷口有利病菌感染，由近年來本省稻白葉枯病日漸猖獗，第一期作發病面積逐年擴大之情形，颱風並非必要條件，長期下雨或濃霧均有利本病之傳染。農友之作業習慣亦爲主要影響因子，露水未乾前下田工作將成爲主要傳播工具，常使白葉枯病呈現帶狀分佈。

稻紋枯病：本病主要初次感染源爲菌核，田水中菌核之漂浮量在整田後到插秧期間最多，稻田中下風處水面的菌核量比上風處多。漂流之菌核碰到水稻植株會附著在葉鞘外側，並隨水稻之生長而昇高。分蘗中期因稻叢莖數增加，稻叢間濕度加大，菌核開始發芽感染葉鞘致病。病菌侵入水稻組織後，利用菌絲在組織中蔓延擴展，田間交織的稻葉爲紋枯病橫向病勢進展的傳播工具。紋枯病菌無分生孢子，靠菌絲接觸感染，因此本病在田間呈聚集型分佈。溫度24～28℃最適合發病及病斑擴展，相對濕度在81～92％最適合稻紋枯病之發生。

小粒菌核病：本病以菌核爲初次感染源，整地至插秧時田水中菌核量最多，常像一層黑煙浮於水面，附著在稻株上之菌核多，但只有少數菌核發芽後會感染水稻葉鞘。本病菌最適感染溫度爲24～28℃，病斑發展最適溫度爲3O℃。多施氮肥易發病，多施鉀肥可減少發病，磷肥影響不大，矽酸可增加稻株抗性。本田初期田水深，小粒菌感染稻株比例高，病菌侵入葉鞘組織後之病勢進展，則淺水區較快。早熟品種水稻比晚熟品種較感病，稻齡與感病性成正相關。

稻徒長病：適合水稻生長之溫度亦適合徒長病發生，大氣中相對濕度對徒長病之影響不大，土壤濕度影響則很大，湛水狀況下不適合鐮孢病菌生長，徒長病發生較少，機插用箱育秧苗因播種量多土壤淺又非湛水狀態，因此徒長病比較多，但因育苗期間短，病徵顯現前已插秧。稻苗徒長病以稻種爲主要傳播途徑，稻徒長病田中之健全穀粒外殼幾乎都被病菌污染，播種後發病率一般低於10％；徒長病株之穀粒無論有否稔實，稻殼及胚乳上均存有大量病菌，播種後全部發病，很快枯死並產生大量孢子感染其它秧苗。

胡麻葉枯病：本病初次感染源分別來自帶菌稻種及病株稻草，病菌腐生性强，環境不良靠菌絲或分生孢子殘存。感染稻種之分生孢子平均可存活兩年，病組織中之菌絲平均可存活3-4年。本病菌之分生孢子無休眠性，溫度20-28℃之高濕環境下，分生孢子在稻葉表面，經4-8小時即可完成侵入過程。砂質土壤、泥炭地土壤或土壤淺之稻田，因土壤貧瘠及保肥力差，稻株缺乏氮肥、鉀肥及矽酸易發生本病。其它病蟲害發生後，造成水稻生育不良，亦會併發本病，其中以黃萎病及病毒病害最明顯。

葉鞘腐敗病：本病可經由稻種傳播，在田間之腐生性亦很強，病株稻草在田間潮濕環境下，病組織上會產生大量孢子，病菌並會繼續擴展，與其它腐生菌競生，本病菌在稻田間普遍存在，稻株因其它病蟲爲害而衰弱時，易發生本病。秈稻品種大多對典型葉鞘腐敗病較感病，日本型稻則對稻細　與本病菌複合感染的不稔症較感病。

細菌性穀枯病：本病第一次感染源主要來自稻種傳播，稻孕穗後至抽穗後2日之期間最感病，至乳熟後期即不易發病。本病發病溫度在24℃～35℃之間，又以30℃～35℃最適合發病。稻抽穗前後陰雨氣候有助於本病之發生。第一期稻作抽穗期，雖然濕度夠高，但溫度不高，尤其夜間溫度太低，故本病發生較少。第二期稻作抽穗期，中南部氣候高溫多濕，本病發生較普遍；北部稻抽穗期間則較少同時高溫高濕，本病甚少發生。

黃萎病與黃葉病：兩病均由黑尾葉蟬類媒介傳播，媒介蟲可終生帶毒但不經卵傳給後代，只是葉蟬吸毒後至可傳毒的潛伏期兩病原有不同。媒介蟲吸入黃萎病菌質後，經過約3週之潛伏期後可傳病，稻株感染菌質後潛伏期3～6週，苗期感染者至分蘗期顯現全株病徵，病株不抽穗，分蘗期感染者僅少數分蘗病變，抽穗不良程度因感染期間而有差別，孕穗期至抽穗期感染者，至水稻成熟期未顯現病徵，收割後長出再生稻會出現鮮黃色病徵。媒介蟲吸入黃葉病之病毒後，約經1～3週之潛伏期即可傳病，第一期作秧苗感染病毒約經三至四週潛伏後顯現病徵，第二期作秧苗被感染經1～2週即現病徵，本病之病株收割後不長稻椿，田間第一次感染源均來自帶毒媒介昆蟲，因此第一期作發病比第二期作少。

稻縞葉枯病：本病由斑飛蝨媒介傳播，斑飛蝨吸病毒至能傳毒之潛伏期受氣候及蟲齡影響，約爲5～21天，經過潛伏期後之2週內傳毒能力最强，帶毒蟲終生帶毒，並可能經帶毒母蟲傳給子蟲。稻株被感染後，因環境及稻齡不同，潛伏期爲10～25天。斑飛蝨及本病病毒之寄主範圍均廣，因此病害之發生受斑飛蝨族群密度影響最大。

稻白尖病：病原線蟲經由稻種傳播，因捲曲膠著於稻殼內表呈休眠狀態，可存活三年以上。田間水稻收穫後，病原線蟲也可在稻稈、遺落田間穀粒或秕粒存活越冬，這些帶蟲材料藉由灌溉水流到秧苗或稻株上，病原線蟲附在稻葉鞘，再轉入葉鞘內側及心葉部位繁殖生長致病。

本省過去稻作病害防治

本省稻作病害正式記錄起始於日據時代，當時防治水稻病害之對策，主要有：種植抗病品種、稻種水選去除空秕病穀、溫湯浸種、拔除病株、摘剪病葉及撒佈藥劑等方法，其中藥劑防治以硫酸銅與石灰調配四斗式或六斗式波爾多液爲主。抗病品種方面，日本政府一方面由原有日本型品種選拔耐病品種供農民種植，例如中村即爲其一，另一方面進行雜交選育，

除進行日本型稻種間的雜交育種，同時也做日本稻與本島稻之雜交，做爲抗病育種，嘉南8號、新竹56號及嘉農242 號等均含有秈稻基因之品種。

合成化學藥劑之應用，1950年代有機汞劑在歐洲用園藝作物病害防治，日本發現有機汞劑防治稻熱病效果佳，1954年農試所前所長徐水泉先生考察日本時攜回有機汞劑西樂生石灰，交由簡錦忠做防治稻熱病試驗，1956年報告謂效果好，但對秈稻有强烈藥害。自此而後，本省稻作病害藥劑防治大變革概況如下：陳其昌和簡錦忠(1961)報告Tuzet防治紋枯病；植物保護手冊1960年登錄Granosan稻種消毒、Ceresan田間防治稻熱病、Tuzet防治紋枯病；植保手冊1962年登錄以DDT、Sevin、Parathion殺除媒介昆蟲防治黃萎病；植保手冊1966年登錄非有機汞劑之Blasticidin-S及Brestan防治在來稻稻熱病暫行辦法；植保手冊1969年登錄空中施藥防治稻熱病及毒素病媒介昆蟲及稻熱病紋枯病聯合防治藥劑；植保手冊1971年登錄紋枯病非有機砷劑Ohric，本年政府宣佈禁止製造、加工及輸入汞劑，但未停止汞劑用爲稻種消毒；植保手冊1974年登錄Tachigaren防治秧苗立枯病；植保手冊1976年停止汞劑稻種消毒改以Benlate、Folcidin、Benlate-T做稻種消毒；植保手冊1980年登錄撲殺熱防治白葉枯病；植保手冊1982年登錄鋅錳乃浦防治稻胡麻葉枯病，育苗土拌丁基加保伕粒劑防媒介昆蟲、挿秧前24小時育苗箱施用丁基加保伕或加保伕粒劑防治本田初期媒介昆蟲。

政府爲提昇農民防治稻作病蟲害水準，並對稻作病蟲害之有效拳握，1961年臺南農業改良場首先建立水稻預測網，發佈病蟲害發生速報，指導農民適期防治，頗收宏效。農林廳於1966年建立全省預測網辦理至今，除服務農民外，更有病蟲害發生之記錄。

本省稻作病害防治未來方向

一、水稻品種抗病遺傳研究及抗病育種之加強：

稻熱病及白葉枯病爲本省水稻主要流行病，兩種病原菌均具有變異大的特性，田間生理小種複雜，影響抗病品種在田間的持久性。例如本省多數稻品種命名推廣之初具抗稻熱病，但栽培面積擴增後，對病原菌產生篩選，新優勢生理小種導致抗病品種罹病化。目前本省水稻抗病育種均注重於單基因或寡基因之垂直抗病，在田間很容易被病原的新生理小種所超越，而失去抗病性，二十年前歐世璜博士曾提議横式或多品系抗稻熱病育種，但本省尙無相關成果。

多品系或混合品種是組合直式抗病基因達横式抗病之效果，過去農藝育種人員曾嘗試多品系及混合品種之試驗，但抗病基因不明的情況下，並未得到理想的結果，該等多品系或混合品種的發病率雖比感病對照品種低，與各組成品系或品種的平均發病率相若或較高。今後如能瞭解抗病基因，應可研究相異度大之多品系抗病品種或混合品種的應用，期能增長抗病品種在田間的持久性。

二、非農藥防治及綜合防治方法之研究：

除上述抗病品種應用外，其他非農藥防治方法，爲今後努力的方向之一。例如秧苗立枯病利用藥劑防治之效果常不穩定，改良介質、生物防治或綜合藥劑防治，尙需更加强研究。溫湯浸種之老稻種消毒方法有效而無農藥殘毒。利用施肥、栽植密度、調節灌排水時間、田

間衛生及施用有益微生物增加稻抗病性等耕作技術防治本田期病害，很值得研究。

三、生物技術在水稻病害研究之應用：

利用生物技術尋找水稻抗病基因及病原致病基因，縮短抗病育種時間，瞭解品種間抗病基因異同程度，有助於規劃稻品種推廣及品種輪替。另外利用生物技術增加拮抗微生物在田間之適應性，提高生物防治效果。

結　語

本省稻作病害報告記錄有六十七種，目前主要病害有稻熱病及白葉枯病兩種流行病，胡麻葉枯病、徒長病及菌核性病害如紋枯病等風土病。流行病與風土病之生態不同，防治時瞭解病害生態，可得到事半功倍之效。

植物病害防治三大法則為拒病法、除病法及防病法。拒病法主要工作是強制檢疫。除病法包括作物輪作、衛生法、消滅越冬寄主、剷除中間寄主、殺菌劑使用。防病法工作包括調節環境、耕作法、種子處理、防除媒介昆蟲、殺菌劑利用、土壤處理、抗病育種。稻作病害防治應採綜合防治，包括稻種消毒、改善耕作方法、田間衛生、依生態做藥劑經濟防治、抗病品種基因多樣化。

本省氣候環境很適合栽種水稻，稻品種亦經長期改良，稻作病害的永續管理，比其它作物病害容易施行，以耕作方式、田區間稻品種組合、施肥、灌排水管理及有益菌利用等均值得努力。

參考文獻

1. 方新政　1980　水稻不稔症之發生原因及其防治試驗。植保會刊 22:83-89。
2. 末田平七　1928　稻いもち病菌二關スル研究第36號。台灣總督府農業試驗所報告。
3. 杜金池等(編) 1990 稻作病蟲害發生預測專輯 — 稻熱病。臺灣農試所特刊第30號。
4. 杜金池、張義璋　1990　水稻紋枯病之生態及防治。農試所特刊 32:65-81。
5. 杜金池、張義璋　1992　作物抗病品種之培育。病蟲害非農藥防治技術研討會專刊 233-250。植物保護學會編印。
6. 吳龍溪　1971　稻紋枯病。邱人璋編 稻作病害 P 49-76。農復會出版。
7. 林明華、張德梅、簡錦忠、張義璋 1980 水稻抗黃萎病品系之育成。農業研究 29(4): 259-264。
8. 邱善美、鄧耀宗　1976　水稻抗稻熱病多品系及混合品種之抗病性、生產力及品質之研究。農業研究 25(4): 249-258。
9. 洪元平　1971　稻線蟲白尖病。邱人璋編 稻作病害 P 237-256。農復會出版。
10. 徐水泉、簡錦忠 1957 施肥對於稻熱病之發生及藥劑撒佈效果之影響 第一報稻苗試驗結果。農業研究 7(2):1-5。
11. 許東暉、鄧耀宗　1979　秈稻白葉枯病抗病育種及遺傳之研究 III. 抗白葉枯病與耐寒性相關

性之研究。農業研究 28(1):1-6。
12. 張素貞、許誌裕 1988 不同水稻品種混合比例對病蟲害發生及產量之影響。七十六年度稻作改良年報 :398-403.
13. 張德慈 1961 今後臺灣水稻品種改良之芻議。農學會報 新36:1-15。
14. 陳其昌、簡錦忠 1961 稻紋枯病藥劑防治試驗。臺大農院專刊 (10):179-195.
15. 陳其昌、簡錦忠、黃添福 1961 稻菌核性病害之研究 第一報. 施肥品種對於菌核性病害之關係。農業研究 10(2):40-47。
16. 陳秋男、程建中、蘇文瀛、何坤耀 1980 稻細蟎 (Steneotarsonemus spinki Smiley) 之生態與水稻不稔症之關係。植保會刊 22:63-82。
17. 陳慶忠 1975 水稻品種對黃萎病抵抗性之研究 I 影響抗病品種檢定因子。植保會刊 17:263-271。
18. 陳慶忠 1978 水稻黃萎病之流行病學。邱人璋編 水稻病蟲害:生態學與流行學 P 139- 166。農復會出版。
19. 陳慶忠、何火樹、柯文華、張慶基 1972 水稻黃萎病抵抗性品種檢定。臺中農改場彙報第二號。
20. 陳隆澤 1986 臺灣主要抗稻熱病稻品種之系譜。科學農業 34(5,6):142-146。
21. 黃眞生 1971 臺灣稻抗病育種及遺傳研究近況。邱人璋編 稻作病害 P 297-306。農復會出版。
22. 黃益田、游俊明、蔡武雄 1980 稻熱病流行學之研究 III. 葉稻熱病傳染速率對溫度相對濕度及露水之相依性。植保會刊 20:307-320。
23. 楊守仁 1947 抗稻熱病稻種(光復一號)試驗初報。農試所彙報 5。
24. 楊遜謙 1967 旱田式病圃之抗稻熱病育種試驗。農業研究 16(3):1-7。
25. 楊遜謙 1988 水稻臺農70號之育成。農業研究 37:105-116。
26. 趙政男、楊遜謙、張萬來 1970 水稻品種之混合集團與雜種集團對稻熱病抵抗性之初步觀察。科學農業 18(7-8):535-555。
27. 廖英明、簡錦忠 1982 水稻白葉枯病菌病原型之研究。農業研究 31:312-333。
28. 廖英明、簡錦忠 1987 藥劑 Techlofthalam 對水稻白葉枯病之抑制效果及水稻產量影響之探討。農業研究 36(4):398-405。
29. 臺灣省政府農林廳 1984 稻種消毒研討會專刊。91頁。
30. 臺灣省政府農林廳 1985 臺灣省水稻病蟲害發生預測。頁。
31. 臺灣省政府農林廳 1960-71 農作物植物保護推廣方法。
32. 臺灣省政府農林廳 1974-94 植物保護手冊。
33. 臺灣省政府農林廳 1986-95 植物保護工作總報告。
34. 蔡雲鵬主編 1991 臺灣植物病害名彙(三版)。植物保護及植物病理學會出版。604頁。
35. 歐世璜 1971 抗稻熱病育種的新途徑。 邱人璋編 稻作病害 P 31-48。 農復會出版。
36. 歐世璜、簡錦忠、曾東海 1983 抗稻熱病育種的新抗源。 植保會刊 25:115-123。

37. 鄧耀宗、許東暉 1979 水稻抗紋枯病之研究 1.抗紋枯病之稻品種及其特性。農業研究 28 (3):145-150。

38. 德永芳雄、陳其昌 1943 稻熱病の發生に及けす季節の影響に就て第218號。台灣總督府農業試驗所彙報。

39. 橋岡良夫 1947 稻熱病流行型式及熱帶防除法之討論。農報 (4):9-11。

40. 澤田兼吉、黑澤英一、末田平七 1927 臺灣に於ける第一期作栽培水稻より稻イモチ病抵抗性品種の選擇。台灣總督府中央研究所農業部彙報第49號。

41. 謝式坢鉦 1971 稻白葉枯病抗病檢定。邱人璋編 稻作病害 P 113-122。農復會出版。

42. 謝式坢鉦、許美芳 1980 水稻不稔症原因之探討(三)水稻葉鞘腐敗病菌之生理及其與不稔症之關連。植保會刊 22:47-55。

43. 謝式坢鉦 1978 水稻白葉枯病原細菌 Xanthomonas oryzae 之生態。邱人璋編 水稻病蟲害:生態學與流行學 P 167-184。農復會出版。

44. 謝式坢鉦 1978 影響水稻白葉枯急性萎凋病徵發生之因子。邱人璋編 水稻病蟲害:生態學與流行學 P 185-198。農復會出版。

45. 謝式坢鉦、梁文進 1978 稻熱病菌感染前之行爲。邱人璋編 水稻病蟲害:生態學與流行學 P 199-212。農復會出版。

46. 謝順景、簡錦忠、黃盛蛟 1961 稻之遺傳因子分析 第二報 稻苗對稻熱病抵抗性之遺傳。農業研究 10(2):1-6。

47. 繆進三 1947 臺灣蓬萊稻改良之歷史及檢討。農報 1(1):16-19。

48. 簡錦忠 1956 西藥生石灰(Cereson Lime)防治稻熱病之效果(預報)。農業研究 6(3): 41-46。

49. 簡錦忠 1966 抗生素劑對稻葉稻熱病之防治效果。農業研究 15(2):11-19。

50. 簡錦忠 1968 稻熱病同一病斑所得菌株病原性之研究。農業研究 17(1):22-29。

51. 簡錦忠 1980 稻葉鞘腐敗病之研究及其對不稔症發生關係。植保會刊 22:31-39。

52. 簡錦忠、朱啓魯 1970 肥料對水稻主要病害發生之關係。農業研究 19(2):62-71。

53. 簡錦忠、朱啓魯 1973 系統性Benomyl 劑對稻熱病，稻紋枯病防治作用之研究。農業研究 22(1):41-46。

54. 簡錦忠、洪雲卿 1971 水稻紋枯病之系統性藥劑防治試驗。農業研究 20(2):37-46。

55. 簡錦忠、洪雲卿 1971 稻苗立枯病之初步觀察。農業研究 20(4):47-52。

56. 簡錦忠、張義璋、廖英明、歐世璜 1983 臺灣水稻新病害稻細菌性穀枯病。農業研究 32: 360-366。

57. 簡錦忠、張義璋 1987 水稻不同齡期及品種對稻細菌性穀枯病菌之感病性。農業研究 36 (3):302-310。

58. 簡錦忠、謝麗娟 1989 本省稻白葉枯病菌病原群之研究 I.判別品種之探討。農業研究 38: 216-228。

59. 羅幹成、何琦琛 1980 稻細蟎之研究。植保會刊 22:1-9。

60. Hashioka, Y. 1950 Studies on the mechanism of prevalence of the rice blast disease in the

tropics. Taiwan Agric. Res. Instit. Tech. Bull. 8:237pp.

61. Huang, C. S., Chen, C. C. & Chern, C. G. 1987 Effect of seed-blending of rice varieties on grain yield and occurrence of blast disease. Jour. Agric. Res. China 36(4):335-344.